

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room
 CP2/5C24
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE
 in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 22 May 2001 (22.05.01)	
International application No. PCT/EP00/08598	Applicant's or agent's file reference SO258 SB/dh
International filing date (day/month/year) 01 September 2000 (01.09.00)	Priority date (day/month/year) 02 September 1999 (02.09.99)
Applicant KIRSTÄDTER, Andreas et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
 02 April 2001 (02.04.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Juan Cruz
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

BEST AVAILABLE COPY

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

5

Applicant's or agent's file reference SO258 SB/dh	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/08598	International filing date (day/month/year) 01 September 2000 (01.09.00)	Priority date (day/month/year) 02 September 1999 (02.09.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04L 12/56		
<div style="text-align: right;"> RECEIVED JUN 03 2002 Technology Center 2600 </div>		
Applicant INFINEON TECHNOLOGIES AG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36. 2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet. <input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT). These annexes consist of a total of _____ sheets.	
3. This report contains indications relating to the following items: <ul style="list-style-type: none"> I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input checked="" type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input checked="" type="checkbox"/> Certain observations on the international application 	

Date of submission of the demand 02 April 2001 (02.04.01)	Date of completion of this report 25 September 2001 (25.09.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

10/070126
Translation

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.);

- ☒ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-25, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages _____, filed with the letter of _____
pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims, Nos. 1-18, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. _____, filed with the letter of _____
Nos. _____, filed with the letter of _____
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/5 - 5/5, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____
sheets/fig _____, filed with the letter of _____

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/EP 00/08598**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1 - 18	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1 - 18	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1 - 18	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. This report makes reference to the following document:

D1: EP-A-868 054 (XEROX CORP) 30 September 1998
(1998-09-30)

2. Claim 1 complies with the requirements of PCT Article 33(1). Claim 1 relates to a contention resolution unit for a device for transmitting a plurality of packet-oriented signals; the transmission device consists of a central transmission unit and a maximum of N port units connected thereto, each port unit consisting of n ports to each of which a signal can be supplied.

The problem which arises with such transmission devices is that of designing the contention resolution unit with minimal outlay for external

.../...

(Continuation of V.2)

hardware for the transmission unit, and is also to be distinguished by high processing speed during the determination of a sufficiently fair blocking-free combination of simultaneously possible transmission authorizations between a plurality of ports of a transmission device for packet-oriented signals.

This problem is solved according to Claim 1 essentially in that allocation vectors that provide allocation information to the port units are passed in parallel through a cascade of comparators, the processing of the allocation vectors, and hence the generation of authorization information concerning the transport of packets by the transmission device, being carried out in parallel or semi-parallel in the comparator units.

3. This type of configuration is neither disclosed nor suggested by document D1, because D1 discloses only basic configurations of the transmission devices and the contention resolution unit according to D1 is configured very differently in regard to many features to that according to Claim 1.

.../...

(Continuation of V.2)

4. None of the other prior art documents furnishes any inducement for finding the combination of features of Claim 1.
5. Claims 2 - 18 relate to advantageous embodiments of the subject matter of Claim 1 and therefore also comply with the requirements of PCT Article 33(2) and (3).

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

1. Independent Claim 1 does not comply with the requirements of PCT Rule 6.3(b), because it is not drafted in the two-part form and because the features known from D1 are not included in the preamble.

Document D1 discloses: A contention resolution unit ("arbitration logic", see the abstract) for a device for transmitting a plurality of packet-oriented signals, the transmission device consisting of a central transmission unit and a maximum of N port units connected thereto, each port unit consisting of n ports to each of which a signal can be supplied (see Claim 1).

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. The subjects of device Claims 1 - 3, 6 and 8 - 15 contain method steps (e.g.: comparator unit ... determines ... transmits", "is transferred ... processed", "is made available", "transmits", "determines", "is selected", "rearranges", "is blocked", "displays", "sets", "permute", "remove", "is allocated to"). The category of the claims is therefore unclear.

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. März 2001 (15.03.2001)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/19037 A1

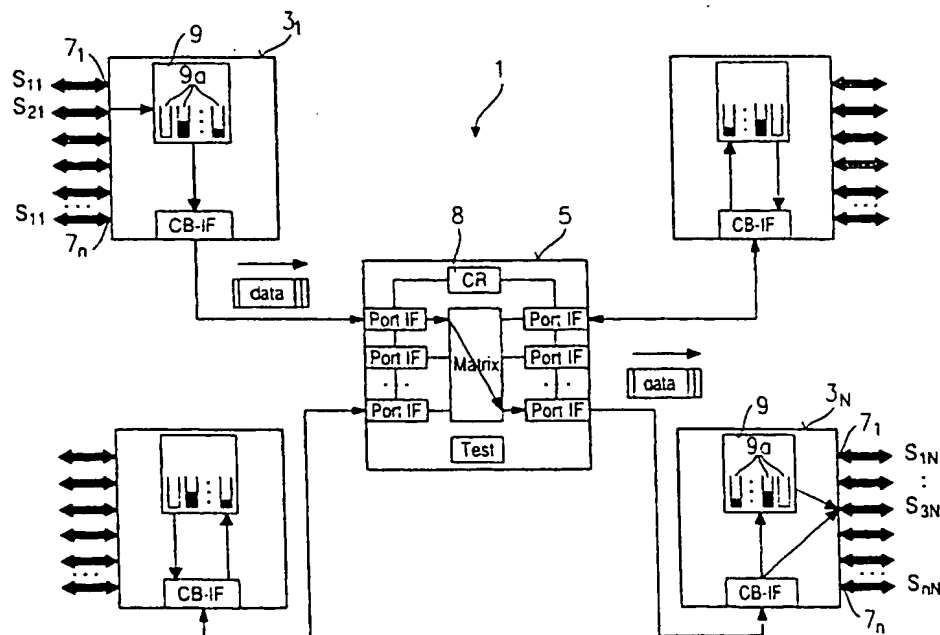
PCT

<p>(51) Internationale Patentklassifikation: H04L 12/56</p> <p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/08598</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 1. September 2000 (01.09.2000)</p> <p>(25) Einreichungssprache: Deutsch</p> <p>(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch</p> <p>(30) Angaben zur Priorität: 199 41 851.9 2. September 1999 (02.09.1999) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): INFINEON TECHNOLOGIES AG [DE/DE]; St.-Martin-Strasse 53, 81541 München (DE).</p>	<p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KIRSTÄDTER, Andreas [DE/DE]; Raiffeisenstrasse 6, 85560 Ebersberg (DE). HELLWIG, Matthias [DE/DE]; Jengenerstrasse 9, 86807 Buchloe (DE).</p> <p>(74) Anwalt: BARTH, Stephan-Manuel; Reinhard, Skuhra, Weise & Partner GbR, Postfach 440151, 80750 München (DE).</p> <p>(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, KR, US.</p> <p>(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht: — Mit internationalem Recherchenbericht.</p>
---	--

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONTENTION RESOLUTION ELEMENT FOR A DEVICE FOR TRANSMITTING A PLURALITY OF PACKET-ORIENTED SIGNALS

(54) Bezeichnung: ZELLKONFLIKTAUFLÖSUNGSEINHEIT FÜR EINE EINRICHTUNG ZUR VERMITTLUNG EINER MEHRZAHL VON PAKET-ORIENTIERTEN SIGNALEN



(57) Abstract: For contention resolution an allocation vector is passed through a cascade of comparator elements in a contention resolution element. Every comparator unit evaluates a contention request vector supplied to it and allocates only the first possible bit of the allocation vector. A minimum fairness balance is established by following a quota rule. The parallel or semi-parallel processing of the allocation vector in the cascade allows for an extremely high processing speed.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/19037 A1



— Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Zur Contention-Resolution wird in der Contention-Resolution-Einheit ein Belegungsvektor durch eine Kaskade von Komparatoreinheiten hindurch geschoben, wobei jede Komparatoreinheit einen ihr zugeführten Contention-Request-Vektor auswertet und jeweils nur das erste mögliche Bit des Belegungsvektors belegt. Ein Mindest-Fairnessausgleich wird durch eine Quotenregelung erreicht. Durch die parallele bzw. semi-parallele Verarbeitung des Belegungsvektors in der Kaskade ergibt sich eine extrem hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit.

Beschreibung

Zellkonfliktauflösungseinheit für eine Einrichtung zur Vermittlung einer Mehrzahl von paket-orientierten Signalen

5

Die Erfindung betrifft eine Zellkonfliktauflösungseinheit für eine Einrichtung zur Vermittlung einer Mehrzahl von paket-orientierten Signalen.

10

In den letzten Jahren ist die Übertragungskapazität bzw. die Datenübertragungsrate in Netzwerken stark angestiegen. Dies führte zur Notwendigkeit, Vermittlungseinrichtungen, insbesondere Switches und Router, zu entwickeln, die einen Datendurchsatz im Multi-Gigabit- bzw. sogar Terabit-Bereich aufweisen. Bei derart hohen Übertragungsgeschwindigkeiten lassen sich die erforderlichen Netzwerkprotokolle nur noch als Hardware realisieren.

20 Vermittlungseinrichtungen für diese hohen Übertragungsgeschwindigkeiten werden nach einer Möglichkeit als aktive Backplane unter Verwendung einer Crossbar Architektur realisiert. Crossbar-Vermittlungsarchitekturen arbeiten vollständig parallel, so dass der Durchsatz derartiger Einrichtungen
25 nur durch die Anzahl der einzelnen Ports und das intern verwendete Koordinationsverfahren begrenzt ist.

Crossbar-Architekturen arbeiten üblicherweise mit mehreren Port-Chips, die über Interfaces mit einem zentralen Crossbar-Chip verbunden sind. Bekannte Crossbar-Chips beinhalten üblicherweise Pufferspeicher, um bei auftretenden Kollisionen Pakete oder Zellen zwischenspeichern. Die Zellen entstehen durch die üblicherweise - insbesondere bei Paketen variabler Länge - vorgenommene Segmentierung eines Pakets in Zellen mit
30 bestimmter Länge, die dann innerhalb der Vermittlungseinrichtung weiterverarbeitet werden. Hierdurch ergibt sich die Möglichkeit, auf rationelle Weise eine taktsynchrone Verarbei-

35

tung der Zellen zu realisieren. Zudem wird bei auftretenden Kollisionen, d.h. wenn mehrere Ports der Port-Chips versuchen auf denselben Port eines anderen Port-Chips zu übertragen, eine „faire“ Übertragung der an den konkurrierenden Ports anliegenden Signale bzw. Pakete erleichtert. Hierzu ist bei einigen bekannten Einrichtungen mit dem Crossbar-Chip eine externe Contention-Resolution-Einheit (Zellkonflikt-Auflösungseinheit) verbunden, die unter Verwendung bestimmter Algorithmen eine faire Auswahl der konkurrierenden Ports ermittelt.

Beispielsweise ist aus der DE 195 40 160 A1 ein Verfahren zur Koordinierung über serielle Leitungen von eingangsgepufferten ATM Vermittlungseinrichtungen zur Vermeidung von Ausgangsblockierungen bekannt, bei der bezüglich eines Ausgangs konkurrierende ATM-Zellen bereits am Eingang der entsprechenden Vermittlungseinrichtung gepuffert werden. Diese Vermittlungseinrichtung besteht im Prinzip aus mehreren Portchips mit jeweils mehreren Ports, deren „Ausgangs-Ports“ über einen Crossbar-Chip miteinander verbunden sind. Die Blockierungsfreiheit der Einrichtung wird durch die Verwendung eines Belegungsvektors erreicht, dessen einzelne Bits jeweils einem (Ziel-) Port-Chip entsprechen. Der Belegungsvektor wird vor der Übertragung einer Zelle nacheinander von Port-Chip zu Port-Chip weitergereicht, wobei jeder Port-Chip in der Reihenfolge, in der das Weiterreichen des Belegungsvektors erfolgt, die Möglichkeit hat, ein Bit des Belegungsvektors zu belegen. Wird ein Bit belegt, so bedeutet dies, dass der betreffende (Quell-) Port-Chip an denjenigen (Ziel-) Port-Chip, welcher der jeweiligen Position des belegten Bit des Belegungsvektors entspricht, eine Zelle übertragen möchte. Dieser (Ziel-) Port-Chip, bzw. dieser Ausgang des Crossbar-Chips und das jeweils belegte Bit des Belegungsvektors steht dann dem nächsten Port-Chip, an den der Belegungsvektor weitergereicht wird, nicht mehr zur Übertragung einer Zelle in dem jeweiligen Time-Slot zur Verfügung.

Bei dieser bekannten Einrichtung erfolgt die Verarbeitung des Belegungsvektors in den Port-Chips, wobei der Belegungsvektor auf einer seriellen Verbindungsleitung zwischen den Port-Chips übertragen wird.

5

Hierdurch werden bei der Hardware-Realisierung einer derartigen Vermittlungseinheit externe Hochgeschwindigkeits-Übertragungsleitungen zwischen den Port-Chips erforderlich, was einen entsprechenden Designaufwand und Hardware-Aufwand erfordert. Zudem wird der Belegungsvektor getaktet und seriell von Port-Chip zu Port-Chip weitergereicht, wobei in jedem Taktzyklus der Belegungsvektor jeweils nur um ein Bit weitergeschoben wird. Auf diese Weise kann jede Porteinheit, der bereits ein Bit des Belegungsvektors zur Verfügung steht, jeweils nur ein Bit, vorzugsweise das im jeweiligen Takt gerade übergebene Bit bearbeiten. Sind N Port-Chips vorhanden, so sind also insgesamt 2N Taktzyklen erforderlich, um den Belegungsvektor komplett zu verarbeiten. Dies bringt bei einer größeren Anzahl von Port-Chips Timing-Probleme mit sich, da für diese Prüfung nur eine sehr begrenzte Zeitspanne zur Verfügung steht, die kleiner ist, als der Gesamtzyklus zur Übertragung einer Zelle (Timeslot). Somit ist entweder die Anzahl der Port-Chips begrenzt oder es müssen extrem hohe Taktraten bei der Verarbeitung des Belegungsvektors verwendet werden. Diese Vorrichtung weist eine Zellkonfliktauflösungseinheit mit dezentraler Struktur auf, die die genannten Nachteile mit sich bringt.

Ein Fairnessausgleich bezüglich konkurrierender Übertragungen zu verschiedenen (Ziel-) Port-Chips kann bei der Vorrichtung gemäß der DE 195 40 160 A1 dadurch erfolgen, dass die Reihenfolge des Zugriffs auf die jedem anderen Port-Chip zugeordneten Pufferspeicher der einzelnen Port-Chips jeweils am Beginn eines Gesamtzyklus geändert wird. Hierdurch ergibt sich im Prinzip eine geänderte Zuordnung der Bitpositionen des Belegungsvektors zu den Port-Chips, so dass durch die geänderte Reihenfolge der Belegung ein Fairnessausgleich möglich ist.

Hierzu ist aus der DE 195 44 920 C2 ein Verfahren zur schnellen und fairen, Hardware-basierten Zufallsauswahl von Signalen bekannt, wobei in einer pseudo-zufällig generierten Reihenfolge stets die Gesamtzahl aller Signale auf Aktivität
5 geprüft wird und entsprechen einer gewünschten Anzahl k von auszuwählenden Signalen jeweils die in der Prüfreihenfolge zuerst als aktiv angetroffenen k Signale ausgewählt werden. Dieses Verfahren ermöglicht auf einfache Weise einen sehr
10 guten Fairnessausgleich.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Zellkonfliktauflösungseinheit für eine Einrichtung zur Vermittlung einer Mehrzahl von paket-
15 orientierten Signalen zu schaffen, mit der auf einfache Weise und mit geringem externen Hardware-Aufwand eine Vermittlungseinrichtung realisierbar ist, und welche sich durch eine hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit bei der Ermittlung einer ausreichend fairen blockierungsfreien Kombination von gleichzeitig
20 möglichen Übertragungsberechtigungen zwischen einer Mehrzahl von Ports einer Vermittlungseinrichtung für paket-orientierte Signale auszeichnet.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.
25

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, dass durch das Vorsehen einer Kaskade von N Komparatoreinheiten eine extrem hohe Geschwindigkeit bei der Ermittlung einer blockierungsfreien Kombination von gleichzeitig zulässigen Übertragungswegen zwischen den N Ports einer zentralen Vermittlungseinrichtung unter Gewährleistung einer ausreichenden Fairness
30 dadurch erreichbar ist, dass ein Belegungsvektor parallel in der Kaskade der Komparatoreinheiten durchgereicht wird, wobei die Verarbeitung der Belegungsvektoren und damit die Erzeugung der Berechtigungsinformation in den Komparatoreinheiten parallel oder semi-parallel erfolgt.
35

Nach der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Verarbeitung des Belegungsvektors in und die Weitergabe des Belegungsvektors zwischen den Komparatoreinheiten getaktet, wobei unter Berücksichtigung von Signallaufzeiten und Schaltzeiten der beteiligten Hardware in einem Taktzyklus auch die Verarbeitung des Belegungsvektors in mehreren oder allen Komparatoreinheiten erfolgen kann. Hierdurch lässt sich eine extreme Steigerung der Verarbeitungsgeschwindigkeit erreichen.

In der bevorzugten Ausführungsform weist jeder Verfügbarkeitsvektor, der von jeweils einer bestimmten Porteinheit an jeweils eine bestimmte Komparatoreinheit übergeben wird, N Bits auf, wobei die Position eines Bit im Verfügbarkeitsvektor die Zuordnung der in diesem Bit enthaltenen Information zu einer bestimmten Porteinheit beinhaltet und wobei der eine logische Zustand des Bit signalisiert, ob in der den Verfügbarkeitsvektor liefernden Porteinheit ein Paket oder eine Zelle verfügbar ist, die an diejenige Porteinheit übertragen werden soll, welche der Position des jeweiligen Bit im Verfügbarkeitsvektor entspricht, und wobei der jeweils andere logische Zustand das Fehlen der Verfügbarkeit eines Pakets oder einer Zelle signalisiert. Hierdurch wird eine einfache Auswahl von gleichzeitig blockierungsfrei übertragbaren Paketen oder Zellen ermöglicht.

Zwar wären für jede Porteinheit nur N-1 Bits als Verfügbarkeitsvektor erforderlich, jedoch hätte dies zur Folge, dass eine Verarbeitung durch die jeweils unterschiedliche Zuordnung der Bits zu den (empfangenden) Porteinheiten erschwert würde.

In gleicher Weise umfasst auch der Belegungsvektor bei der bevorzugten Ausführungsform N Bits, wobei die Position eines Bit im Belegungsvektor die Zuordnung der in diesem Bit enthaltenen Information zu einer bestimmten Porteinheit beinhaltet.

tet und wobei der eine logischer Zustand des Bits die bereits erfolgte Belegung der betreffenden Porteinheit für den Empfang eines Pakets oder einer Zelle von einer anderen Porteinheit signalisiert und der jeweils andere logische Zustand die Bereitschaft der betreffenden Porteinheit.

Die Steuereinheit übergibt zu Beginn eines Bearbeitungszyklus einen Anfangs-Belegungsvektor an die jeweils erste Komparatoreinheit. Dieser kann bereits Belegungen aufweisen, wenn z.B. nicht jedem Port der Zellkonfliktauflösungseinheit eine Porteinheit zugeordnet ist oder wenn bewusst die Übertragung zu einer Porteinheit aus bestimmten Gründen verhindert werden soll.

Innerhalb einer Komparatoreinheit erfolgt die Ermittlung der Berechtigungsinformation, die an die jeweils mit der Komparatoreinheit verbundene Porteinheit zu übermitteln ist, unter Einhaltung einer vorgegebenen Reihenfolge in Bezug auf die Porteinheiten oder die einzelnen Bits des Belegungsvektors.

Um einen Fairnessausgleich hinsichtlich der empfangenden Porteinheiten zu schaffen, kann die Reihenfolge zu Beginn eines Zyklus der Bestimmung der Berechtigungsinformationen durch die N Komparatoreinheiten aus einer vorgegebenen Anzahl von pseudo-zufällig generierten Reihenfolgen ausgewählt werden.

Anstatt nach jedem oder nach einer bestimmten Anzahl von Zyklen die Bearbeitungsreihenfolge innerhalb der Komparatoreinheiten zu ändern, kann jede Komparatoreinheit die Berechtigungsinformation für die betreffende Porteinheit immer in der Reihenfolge der Bits des Belegungsvektors ermitteln. Jeder Komparatoreinheit kann dann eine Permutationseinheit vorgeschaltet sein, welcher der Verfügbarkeitsvektor zuführbar ist und welche die Bits des Verfügbarkeitsvektors entsprechend einer vorgegebenen Vorschrift in ihrer Reihenfolge umordnet. Jeder Komparatoreinheit kann dann ebenso eine inverse Permu-

tationseinheit nachgeschaltet sein, welche unter Berücksichtigung der erfolgten Permutation der Reihenfolge der Bits des Verfügbarkeitsvektors aus der ihr zugeführten Information der Komparatoreinheit, ob und welche Position des Belegungsvektors belegt wurde, ermitteln, welche Berechtigungsinformation an die mit der jeweiligen Komparatoreinheit verbundene Porteinheit zu übermitteln ist.

10 Nach einer Ausführungsform der Erfindung kann die Auswahlberechtigung für die Übertragung des jeweiligen Pakets oder der jeweiligen Zelle zu einer jeweils anderen Porteinheit in jeder Komparatoreinheit durch N-1 für jede der jeweils anderen N-1 Porteinheiten vorgesehene Quotenzähler oder durch N für jedes Bit des Belegungsvektors vorgesehene Quotenzähler kontrolliert werden. Der Zählerstand (Quote) eines Quotenzählers wird nach jeder erfolgten Auswahl der zugeordneten Porteinheit oder nach jeder Belegung des zugehörigen Bits des Belegungsvektors inkrementiert oder dekrementiert. Nach Erreichen eines vorbestimmten Zählerstands wird die Auswahlberechtigung für die betreffende Porteinheit oder die Belegungsberechtigung für das betreffende Bit des Belegungsvektors gesperrt.

25 Dabei stellt das Vorsehen von N Zählern wieder die einfacher realisierbare Möglichkeit dar, wenn gleichzeitig eine Permutation der Bits des Verfügbarkeitsvektors erfolgt, da sonst zusätzlich die Information an die jeweilige Komparatoreinheit übergeben werden müsste, welches der N Bits ohnehin nicht belegt werden darf, weil dies ein Zurücksenden des Pakets oder der Zelle an die jeweils sendende Porteinheit bedeuten würde. Dies wäre zwar theoretisch möglich, jedoch wird die Vermittlung von Signalen zwischen verschiedenen Ports ein und derselben Porteinheit vorzugsweise innerhalb der jeweiligen Porteinheit geregelt.

35 Lediglich N-1 Quotenzähler innerhalb einer Komparatoreinheit vorzusehen, wäre jedoch ohne weiteres möglich, wenn die Bearbeitungsreihenfolge der Bits des Belegungsvektors innerhalb

einer Komparatoreinheit konstant bleibt, da dann immer ein und dasselbe Bit nicht belegt werden muss bzw. darf.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung können die Quotenzähler (21) einer Komparatoreinheit (13) jeweils einem bestimmten Bit des Belegungsvektors (CRres) zugeordnet sein. Die Steuereinheit (11) kann in diesem Fall alle Quotenzähler (21) aller Komparatoreinheiten (13), die einem bestimmten Bit des Belegungsvektors (CRres) zugeordnet sind, auf einen Anfangswert (Anfangs-Quote) setzen, wenn keine Komparatoreinheit (13) mehr existiert, in welcher der betreffende Quotenzähler (21) noch eine Quote besitzt und zugleich das betreffende Bit des permutierten Verfügbarkeitsvektors (CRreq*) ein zu übertragendes Paket oder eine zu übertragende Zelle anzeigt.

Nach einer anderen Ausführungsform der Erfindung können die Quotenzähler (21) einer Komparatoreinheit (13) jeweils einer bestimmten Porteinheit (3) zugeordnet sein. In diesem Fall kann die Steuereinheit (11) alle Quotenzähler (21) aller Komparatoreinheiten (13), die einer bestimmten Porteinheit (3) zugeordnet sind, auf einen Anfangswert (Anfangs-Quote) setzen, wenn keine Komparatoreinheit (13) mehr existiert, in welcher der betreffende Quotenzähler (21) noch eine Quote besitzt und zugleich ein Paket oder eine Zelle von der mit der Komparatoreinheit (13) verbundenen Porteinheit an die betreffende Porteinheit zu übertragen ist.

Hierbei kann den Komparatoreinheiten (13) die Permutationsinformation zugeführt sein, wobei die Komparatoreinheiten (13) die Quotenzähler in ihrer Reihenfolge permutieren und die Information ob eine Zelle zur Übertragung zur Verfügung steht, den permutierten Verfügbarkeitsvektoren CRreq* entnehmen.

Werden von der Steuereinheit einem oder mehreren Quotenzählern eine höhere Anfangs-Quote zugeordnet wird als anderen

Quotenzählern, so lässt sich hierdurch eine Priorisierung bestimmter Übertragungswege bzw. Knoten der Vermittlungseinrichtung realisieren.

- 5 Nach einer Ausführungsform der Erfindung lassen sich die Komparatoreinheiten jeweils unter Verwendung eines N-stufigen Priority-Encoders realisieren, wobei jeder der N Eingänge des Priority-Encoders mit dem Ausgang eines UND-Glieds verbunden ist und wobei einem ersten Eingang des UND-Glieds das ent-
10 sprechende Bit des ggf. permutierten Verfügbarkeitsvektors zugeführt ist, einem zweiten Eingang des UND-Glieds das betreffende Bit des Belegungsvektors, der am Ausgang der jeweils vorhergehenden Komparatoreinheit anliegt und einem dritten Eingang des UND-Glieds die Information des zugehörigen Quotenzählers, die logisch EINS ist, wenn noch eine Aus-
15 wahlberechtigung gegeben ist, und logisch NULL, wenn keine Auswahlberechtigung mehr gegeben ist.

Die Zellkonfliktauflösungseinheit nach der Erfindung kann als
20 separater integrierter Schaltkreis ausgebildet sein. Ebenso ist eine derartige Einheit jedoch auch in eine zentrale Vermittlungseinrichtung (einen Crossbar-Chip) integrierbar, welcher N Ports zum Anschluss von maximal N Porteinheiten aufweist.

25 Weitere Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung
30 dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 die schematische Architektur einer Vermittlungsvorrichtung bei gleichzeitiger schematischer Darstellung
35 des Datenflusses mit einer in den Crossbar-Chip integrierten Zellkonfliktauflösungseinheit nach der Erfindung;

Fig. 2 die schematische Darstellung der zentralen Vermittlungseinheit und einer Porteinheit in Fig. 1 unter gleichzeitiger Darstellung des Informationsflusses bei der Kollisionsauflösung;

Fig. 3 den schematischen Aufbau der von den Porteinheiten zur zentralen Vermittlungseinheit (Fig. 3a) und von der zentralen Vermittlungseinheit zu den Porteinheiten (Fig. 3b) übertragenen Datenblöcke;

Fig. 4 den schematischen Aufbau der zentralen Vermittlungseinheit in den Fig. 1 und 2;

Fig. 5 den schematischen Aufbau der Zellkonfliktauflösungseinheit nach der Erfindung und

Fig. 6 den schematischen Aufbau des Kernstücks einer Komparatoreinheit in Fig. 5.

Fig. 1 zeigt schematisch die Architektur einer Vermittlungsvorrichtung 1 nach der Erfindung, welche aus insgesamt N Porteinheiten 3_1 bis 3_N und einer zentralen Vermittlungseinheit 5 besteht. Jede der N Porteinheiten 3_1 bis 3_N weist n Ports 7_1 bis 7_n auf, denen jeweils ein Signal S_{ij} zugeführt werden kann, wobei gilt: $1 \leq i \leq N$ und $1 \leq j \leq n$. Die Porteinheiten sind üblicherweise so ausgebildet, dass an jedem Port eine bidirektionale Kommunikation möglich ist. Selbstverständlich kann das Prinzip der vorliegenden Erfindung jedoch auch auf Systeme angewandt werden, bei denen bestimmte oder alle Ports nur für eine unidirektionale Kommunikation ausgebildet sind. Dies wird jedoch in der Praxis eher selten der Fall sein.

Die in Fig. 1 dargestellten Porteinheiten 3 sind vorzugsweise als integrierte Portbausteine oder separate Baueinheiten ausgeführt. Gleiches gilt für die zentrale Vermittlungseinheit

5. Hierdurch wird ein modularer Aufbau erreicht, der wiederum eine einfache Skalierung, d.h. Anpassung der Vermittlungsvorrichtung an die jeweils erforderliche Anzahl von zu vermittelnden Datenleitungen ermöglicht.

5

Wie in Fig. 1 dargestellt, sind die Porteinheiten 3 und die zentrale Vermittlungseinheit 5 über Schnittstelleneinheiten verbunden. Die in den Porteinheiten 3 vorgesehenen Schnittstelleneinheiten sind dabei mit „CB-IF“ (Crossbar Interface) bezeichnet und die in der zentralen Vermittlungseinheit 5 vorgesehenen Schnittstelleneinheiten mit „Port IF“ (Port Interface). Dabei ist in der zentralen Vermittlungseinheit 5 für jede Porteinheit 3 eine separate Schnittstelleneinheit Port IF vorgesehen. Jede Schnittstelleneinheit Port IF und CB-IF kann, wie aus Fig. 4 für die zentrale Vermittlungseinheit ersichtlich, über eine Low-Voltage-Differential-Signaling-Einheit (LVDS) mit den Übertragungsleitungen zwischen den Porteinheiten 3 und der zentralen Vermittlungseinheit 5 verbunden sein. Hierdurch ist eine Reduktion der Anzahl der Verbindungsleitungen möglich, wobei beispielsweise zwischen den Schnittstelleneinheiten Port IF bzw. CB-IF und den LVDS-Einheiten 16 Bit breite Datenleitungen vorgesehen sein können und zwischen den LVDS-Einheiten 4 Bit breite Datenleitungen (jeweils differentielle Signale auf insgesamt 8 physikalischen Leitungen).

25

Die zentrale Vermittlungseinheit 5 übernimmt die Funktion eines Crossbar-Schalters, so dass eine vollständig zeitlich parallele interne Datenübertragung von maximal N (Crossbar-internen) Signalen möglich ist (bei Realisierung einer Voll-duplexübertragung über LVDS-Einheiten). Die Datenein-/ausgänge der Schnittstelleneinheiten Port IF sind mit der eigentlichen Switching-Matrix (Matrix) verbunden. Des Weiteren kann ein Port IF die Switching-Matrix in der ihr mitgeteilten Weise durchschalten, so dass der gewünschte Pfad von einem Port IF zu einem anderen Port IF innerhalb der zentralen Vermittlungseinheit für die Datenübertragung zur Verfü-

30

35

gung steht. Um zu verhindern, dass mehrere Ports 7 verschiedener Porteinheiten 3 gleichzeitig auf einen Port 7 einer anderen Porteinheit zugreifen - dies würde einen Zellverlust bzw. eine interne Blockierung bedeuten -, ist eine Einheit 8 zur Auflösung von Kollisionen vorgesehen, die im Folgenden auch als Contention-Resolution-Einheit (CR) bezeichnet wird. Die CR-Einheit 8 ist vorzugsweise innerhalb der zentralen Vermittlungseinheit vorgesehen und zusammen mit dieser als integrierter Schaltkreis ausgebildet. Da die CR-Einheit 8, wie aus der folgenden Beschreibung ersichtlich, sehr schnell Daten zwischen ihr und den Schnittstelleneinheiten Port IF austauschen muss, ergibt sich durch die Integration der CR-Einheit der Vorteil sehr kurzer Hochgeschwindigkeitsübertragungsleitungen.

Im Folgenden wird anhand der Figuren das erfindungsgemäße Verfahren bzw. die Funktion der Vermittlungsvorrichtung nach der Erfindung näher erläutert:

Entsprechend der Darstellung in Fig. 1 sind den Ports 7_1 bis 7_n der Porteinheiten 3_1 bis 3_n jeweils ein Signal S_{ij} zugeführt. Bei den Signalen handelt es sich um jeweils einen Strom von Datenpaketen, die eine unterschiedliche Länge aufweisen können.

Zunächst werden die Datenpakete der einzelnen Signale S_{ij} von den Porteinheiten 3 segmentiert, d.h. in einzelne Zellen konstanter Länge aufgeteilt. Die Zellen werden in einem Pufferspeicher 9 abgelegt, der in den Porteinheiten 3 integriert oder als externer Speicher ausgebildet sein kann. Die Segmentierung übernimmt eine in jeder Porteinheit 3 vorgesehene, nicht näher dargestellte Steuereinheit, die den Pufferspeicher 9 so organisiert, dass für jede der jeweils anderen Porteinheiten 3 ein separater virtueller Pufferspeicher (9a) entsteht, in welchem die an die betreffende andere Porteinheit zu übertragenden Zellen enthalten sind. Zu diesem Zweck wertet jede Porteinheit 3 bzw. deren Steuereinheit die Ad-

ressinformation jedes empfangenen Pakets aus, und stellt anhand dieser Information fest, ob das Paket bzw. die entsprechenden Zellen an eine andere Porteinheit 3 übertragen werden müssen oder nicht und ordnet die entsprechenden Zellen dem jeweiligen virtuellen (9a) Speicher zu. Die Zuordnung der Zellen eines Datenpakets untereinander kann durch das Vorsehen von Pointern aufrechterhalten werden kann. Selbstverständlich kann auch jeweils ein separater Speicher für jede der anderen Porteinheiten vorgesehen sein.

10

Bei den separaten oder virtuellen Speichern (9a) handelt es sich dem Typ nach um FIFO-Speicher, da beim Ein- und Auslesen der Zellen deren Reihenfolge erhalten bleiben soll.

15

Stellt die Porteinheit fest, dass keine Übertragung an eine andere Porteinheit erforderlich ist, so übernimmt die Porteinheit den Porteinheit-internen Vermittlungsprozess. Selbstverständlich wird in der Regel auch hierfür eine Pufferung der Datenpakete notwendig sein, nicht jedoch zwingend deren Segmentierung. Da diese Porteinheit-interne Vermittlungsfunktion der Vermittlungsvorrichtung 1 für die vorliegende Erfindung nicht relevant ist, kann auf eine detailliertere Erläuterung verzichtet werden.

20

25

Ein derartiger Pufferspeicher 9 pro Porteinheit 3 ist in jedem Fall erforderlich, da intern jeweils nur eine Zelle von einer Porteinheit zur zentralen Vermittlungseinheit übertragen werden kann. Zudem wird bei einer asynchronen Übertragung der Signale S_{ij} eine Pufferung erforderlich, um Übertragungsspitzen abzufangen. Dies ist beispielsweise in ATM- und Ethernet-Systemen der Fall, da unterschiedliche Dienste und unterschiedliche Ports mit unterschiedlichen Datenübertragungsraten arbeiten und insbesondere bei IP-Verkehr die Header-Auswertzeit sehr stark streut.

30

35

Grundsätzlich kann auch auf eine Segmentierung der Pakete zur internen Übertragung verzichtet werden und eine Übertragung

der Datenpakete innerhalb der Vermittlungsvorrichtung 1 im Ganzen erfolgen. Durch eine Segmentierung ergibt sich jedoch der Vorteil, dass innerhalb der Vermittlungsvorrichtung unabhängig von der jeweiligen Länge der Pakete eine taktsynchrone Übertragung erfolgen kann. Zudem wird eine faire Behandlung der einzelnen (Ausgänge der) Porteinheiten einfacher.

Die Übertragung der Zellen innerhalb der Vermittlungsvorrichtung 1 erfolgt taktsynchron, d.h. in einem Timeslot werden jeweils ein oder mehrere Zellen von den Porteinheiten 3 zur zentralen Vermittlungseinheit 5 und umgekehrt übertragen. Ein Timeslot kann bei einer internen Übertragungsgeschwindigkeit von 2 Gbit/s (auf jeder Verbindung zwischen den Porteinheiten und der zentralen Vermittlungseinheit und innerhalb der zentralen Vermittlungseinheit) und einer Zellenlänge oder -größe von 70 Bit beispielsweise eine Zeitdauer von 280 ns aufweisen.

Um eine Blockierung innerhalb der Vermittlungsvorrichtung zu vermeiden, übermittelt jede Porteinheit 3 zunächst Verfügbarkeitsinformationen an die zentrale Vermittlungseinheit 5. Die Verfügbarkeitsinformationen beinhalten, für welche anderen Porteinheiten momentan in der jeweiligen Porteinheit Zellen zur Übertragung vorhanden sind. Im oben angegebenen Modell der in den Porteinheiten für die jeweils anderen Porteinheiten vorgesehenen virtuellen separaten Pufferspeicher (9a) ausgedrückt, beinhalten die Verfügbarkeitsinformationen also, ob in den einzelnen virtuellen Pufferspeichern jeweils keine oder wenigstens eine Zelle enthalten ist.

30

Die Verfügbarkeitsinformationen können, wie in Fig. 3a dargestellt, im Header der jeweils von den Porteinheiten 3 zur zentralen Vermittlungseinheit 5 übertragenen Zellen übertragen werden, um einen separaten Übertragungsschritt und den damit verbundenen höheren Protokollaufwand zu vermeiden.

35

Die Verfügbarkeitsinformationen können dabei als Contention-Request-Vektor (CRreq) zusammengefasst werden, wobei der Vektor entsprechend der Anzahl der Porteinheiten aus N Bit besteht. Die Position jedes Bit innerhalb des CRreq-Vektors
5 gibt die Nummer j ($1 \leq j \leq N$) der Porteinheit 3_j an und die Belegung des betreffenden Bit, ob in der jeweiligen Porteinheit für die Porteinheit 3_j eine Zelle zur Übertragung zur Verfügung steht.

10 Der CRreq-Vektor muss nicht zwingend mit der tatsächlich im nächsten Timeslot zu übertragenden Zelle verknüpft sein, sondern kann ein oder mehrere Timeslots in die Zukunft gerichtet sein., D.h., die jeweilige Verfügbarkeitsinformation bezieht
15 sich auf Zellen, die erst in zwei oder mehreren Timeslots in der Zukunft möglicherweise übertragen werden, wobei diese Zeitverschiebung bei allen Porteinheiten 3 konstant sein muss.

Die zentrale Vermittlungseinheit 5 bzw. die Schnittstelleneinheiten Port IF lesen nach dem Empfang der ggf. mehreren
20 gleichzeitig von den Porteinheiten übertragenen Zellen jeweils die darin enthaltenen Verfügbarkeitsinformationen aus und übermitteln diese zusammen mit der Information, von welcher Porteinheit die Verfügbarkeitsinformation übertragen
25 wurden, an die CR-Einheit 8. Die CR-Einheit 8 ermittelt nach einem vorgegebenen Contention-Resolution-Algorithmus jeweils eine mögliche Kombination von zulässigen, d.h. kollisionsfreien Übertragungsmöglichkeiten von entsprechenden Sendeporteinheiten zu entsprechenden Empfangs-Porteinheiten.

30 Die so ermittelte Kombination wird in Form von Berechtigungsinformation CRgnt zumindest an diejenigen Porteinheiten 3 übermittelt, die für den betreffenden Timeslot eine Übertragungsberechtigung erhalten sollen.

35 Vorzugsweise werden diese Berechtigungsinformationen, wie aus Fig. 3b ersichtlich, wiederum im Header von Zellen übertragen.

gen. Beispielsweise kann die jeweilige Schnittstelleneinheit Port IF die kodierte Chip-ID der Porteinheit, zu der eine Übertragung von der mit der jeweiligen Schnittstelleneinheit Port IF verbundenen Porteinheit freigegeben wurde, in den Header einer zu übertragenden Zelle schreiben, wenn der mit der jeweiligen Port IF verbundenen Porteinheit für den betreffenden Timeslot eine Übertragungsberechtigung (für die betreffende Zelle) erteilt werden soll. Soll der betreffenden Porteinheit keine Berechtigung erteilt werden, so kann der Header im Bereich, der für die Berechtigungsinformation reserviert ist, eine definierte Belegung enthalten, die von den Porteinheiten als „keine Berechtigung erteilt“ interpretiert wird.

Die zentrale Vermittlungseinheit 5 bzw. die Schnittstelleneinheiten Port IF lesen nach dem Empfang einer Zelle nicht nur die den Verfügbarkeitsvektor CRreq aus, sondern auch zumindest diejenigen Adressinformationen (in Fig. 3 mit „destination“ bezeichnet), die benötigt werden, um die Porteinheit zu ermitteln, an die die betreffende Zelle übertragen werden soll.

Anstelle einer derartigen Adressauswertung kann jede Schnittstelleneinheit Port IF auch die Berechtigungsinformationen, die ihr von der CR-Einheit zugeführt werden, dazu verwenden, um im betreffenden Timeslot die Switching-Matrix so durchzuschalten, dass die jeweilige Zelle noch im selben Timeslot an die richtige Porteinheit übertragen wird.

Da im Header der Zellen, die von der zentralen Vermittlungseinheit 5 an die jeweiligen Porteinheiten 3 übertragen werden, kein CRreq-Vektor enthalten sein muss, kann dieser Platz im Header zur Übertragung anderer Informationen genutzt werden, beispielsweise für Zustandsinformationen der Porteinheiten 3.

In den Porteinheiten 3 werden nach dem Empfang einer Zelle die Berechtigungsinformationen CRgnt ausgelesen und festgestellt, ob für den betreffenden Timeslot eine Berechtigung (entsprechend den zuvor an die zentrale Vermittlungseinheit 5 übersandten Verfügbarkeitsinformationen) erteilt wurde

Die Porteinheit bzw. die entsprechende Steuereinheit, die nach dem Empfang einer Zelle feststellt, dass eine Berechtigungsinformation vorliegt, stellt die betreffende Zelle, für die zuvor eine Verfügbarkeitsinformation an die zentrale Vermittlungseinheit übermittelt wurde, zur Übertragung in dem betreffenden Timeslot bereit. Hierzu wird die betreffende Zelle aus dem Speicher 9 ausgelesen und an die Schnittstelleneinheit CB-IF übergeben.

Nach dem Empfang einer Zelle durch eine Porteinheit 3 liest die Steuereinheit der Porteinheit die Adressinformation im Header der Zelle und ordnet die Zelle dem jeweiligen Ausgangsport bzw. der jeweiligen Media Access Control (MAC) (nicht dargestellt) zu. Zudem werden in der Porteinheit bzw. der jeweiligen MAC der einzelnen Ports die einzelnen Zellen wieder zu den ursprünglichen Datenpaketen zusammengesetzt und an den jeweiligen Adressaten übermittelt.

Nach dem Empfang einer Zelle durch die Schnittstelleneinheit CB-IF einer Porteinheit und dem Auslesen und Auswerten der Berechtigungsinformation muss sofort eine neue Verfügbarkeitsinformation CRreq ermittelt und in der nächsten zur zentralen Vermittlungseinheit 5 zu übertragenden Zelle eingefügt werden. Dieser Vorgang ist extrem zeitkritisch.

Fig. 5 zeigt den schematischen internen Aufbau der Contention-Resolution-Einheit 8, welche eine Steuereinheit 11 und eine Kaskade von N Komparatoreinheiten 13 (13_1 bis 13_N) aufweist. Jeder Komparatoreinheit 13 ist bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform eine Permutationseinheit 15 (15_1 bis 15_N) vorgeschaltet, welche jeweils mit den Schnittstel-

leneinheiten PORT IF der zentralen Vermittlungseinheit 5 verbunden sind. Die Permutationseinheiten 15 werden von einem Zähler 16 beaufschlagt. Die Komparatoren sind innerhalb der Kaskade über parallele Verbindungsleitungen 17 verbunden, über die der Belegungsvektor CRres (vgl. unten) jeweils von einer Komparatoreinheit an die jeweils nächste Komparatoreinheit innerhalb der Kaskade übergeben werden kann. Jeder Komparatoreinheit 13 ist bei der in Fig.5 dargestellten Contention-Resolution-Einheit eine inverse Permutationseinheit 19 (19₁ bis 19_N) nachgeschaltet. Die Steuereinheit 11 steuert den Zähler 16 an und ist zudem mit jeder der Komparatoreinheiten 13 verbunden. Darüber hinaus ist die Steuereinheit 11 über Verbindungsleitungen 17 mit dem ersten Komparator 13₁ der Kaskade verbunden.

Die in Fig. 5 dargestellte Contention-Resolution-Einheit arbeitet wie folgt:

In jedem Timeslot wird von der Contention-Resolution-Einheit 8 ein Gesamtzyklus durchlaufen, innerhalb dessen jeweils die Berechtigungsinformationen CRgnt für alle Porteinheiten ermittelt werden, die dann über die Schnittstelleneinheiten PORT IF an die jeweiligen Porteinheiten übertragen werden.

Das Ermitteln der Berechtigungsinformationen CRgnt erfolgt dabei getaktet, wobei der Takt in der Contention-Resolution-Einheit 8 vorzugsweise gleich dem Takt in der übrigen zentralen Vermittlungseinheit ist.

Zu Beginn eines Gesamtzyklus werden den Permutationseinheiten 15 die Contention-Request-Vektoren CRreq, d.h. die Verfügbarkeitsvektoren der einzelnen Porteinheiten übermittelt. In den Permutationseinheiten 15 ist jeweils eine bestimmte Anzahl von pseudo-zufällig generierten Reihenfolgen abgelegt, von denen jeweils in allen Permutationseinheiten dieselbe Reihenfolge aktiv ist. Durch die Beaufschlagung der Permutationseinheiten 15 durch den Ausgang des Zählers 16 wird jeweils

eine bestimmte der Reihenfolgen aktiviert. Selbstverständlich kann auch die Abfolge der Reihenfolgen in den Permutationseinheiten festgelegt sein, so dass durch das einfache Zuführen eines „Weiterschalt-Impulses“ jeweils die nächste Reihenfolge aktiviert werden kann.

Das Verändern der Reihenfolge kann jeweils nach einer bestimmten Anzahl von Gesamtzyklen erfolgen. In der Praxis wird man jedoch vorzugsweise nach jedem Gesamtzyklus auf eine andere Reihenfolge umschalten.

Die Permutationseinheit verwendet die jeweils aktive Reihenfolge, um die Bits des CRreq Vektors entsprechend umzuordnen. Hierdurch wird erreicht, dass keine der Porteinheiten 3 (als Empfangs-Porteinheiten) durch ihre Position innerhalb des Belegungsvektors bevorzugt ist. Die umgeordneten CRreq Vektoren werden den Komparatoreinheiten 13 übergeben.

Die Steuereinheit 11 übergibt einen Anfangs-Belegungsvektor CRres an die erste Komparatoreinheit 13₁. In jeder Komparatoreinheit 13 ist zudem für jedes Bit des Belegungsvektors ein Quotenzähler 21 (Fig. 6) vorgesehen. Jeder Quotenzähler stellt fest, wie oft das betreffende Bit des Belegungsvektors bereits von der betreffenden Komparatoreinheit 13 ausgewählt wurde. Wird eine vorgegebene maximale Anzahl überschritten, so wird in der Komparatoreinheit die Berechtigung zur erneuten Auswahl dieses Bits gesperrt.

Hierzu können die Quotenzähler 21 beispielsweise als von der Steuereinheit rücksetzbarer Rückwärtszähler ausgebildet sein (durch das Rücksetzen wird der Zähler auf einen vordefinierten festen Wert gesetzt). Soll bewusst eine Priorisierung einer Porteinheit (als sendende Porteinheit) erzeugt werden, so können die Quotenzähler als von der Steuereinheit mit vorgegebenen Werten ladbare Zähler ausgebildet sein.

Die Quotenzähler weisen vorzugsweise einen binären Ausgang auf, wobei ein logisch Zustand (beispielsweise logisch EINS) eine Auswahlberechtigung signalisiert und der jeweils andere Zustand (beispielsweise logisch NULL) das Fehlen der Auswahl-
5 berechtigung.

Zunächst wird in der ersten Komparatoreinheit 13₁ anhand des Anfangs-Belegungsvektors, des umgeordneten CRreq Vektors und der Ausgänge der Quotenzähler für jedes Bit des Belegungsvek-
10 tors geprüft, ob dieses bereits belegt oder noch frei ist. Dabei kann auch der Anfangs-Belegungsvektor bereits belegt Bits aufweisen. Beispielsweise kann die Steuereinheit entsprechende Bits vorbelegen, wenn nicht alle Schnittstellen-
15 Porteinheiten 3 verbunden sind.

Wird ein Bit als belegt festgestellt, so erübrigt sich jede weitere Prüfung. Wird ein Bit dagegen als frei erkannt, so wird geprüft, ob das betreffende Bit (mit derselben Position)
20 des umgeordneten CRreq Vektors das Vorhandensein einer zu übertragenden Zelle signalisiert. Ist dies der Fall und wird anhand des Ausgangs des betreffenden Quotenzählers eine Auswahlberechtigung erkannt, so belegt die Komparatoreinheit 13₁ das betreffende Bit des Belegungsvektors. Der Prüfvorgang ist
25 damit abgeschlossen, da jeweils nur eine Zelle an die entsprechende Porteinheit übertragen werden kann. Wird für dieses Bit des Belegungsvektors CRres eine fehlende Auswahlberechtigung erkannt oder zeigt der CRreq Vektor keine zu übertragende Zelle an, so wird der Prüfvorgang fortgesetzt. Die-
30 ses Prüfverfahren wird solange durchgeführt, bis ein Bit des CRres Vektors von der Komparatoreinheit 13₁ belegt wurde oder bis alle Bits des Vektors geprüft wurden.

Diese Prüfung wird bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform vorzugsweise in der Reihenfolge der Bits des CRres Vektors vorgenommen.
35

Grundsätzlich wäre es jedoch auch möglich, anstelle der Umordnung der CRreq Vektoren in den Permutationseinheiten 15 die Prüfreihefolge der Bits des CRres Vektors in den Komparatoreinheiten zu ändern.

5

Nach der Prüfung des CRres Vektors in der Komparatoreinheit 13₁ wird dieser an die Komparatoreinheit 13₂ übergeben. In dieser läuft dann erneut ein Prüfvorgang nach dem oben erläuterten Schema ab. Diese Schritte werden solange wiederholt, bis der Belegungsvektor von sämtlichen Komparatoreinheiten geprüft und ggf. entsprechende freie Bits belegt wurden. Der Gesamtzyklus ist damit abgeschlossen.

Am Ende jedes Gesamtzyklus wird die am Ausgang jeder inversen Permutationseinheit 19 anliegende Berechtigungsinformation über die jeweilige Schnittstelleneinheit PORT IF an die betreffende Porteinheit 3 übermittelt. Jede inverse Permutationseinheit 19 erhält von der betreffenden Komparatoreinheit 13 die Information, ob und welches Bit des Belegungsvektors belegt wurde. Die inverse Permutationseinheit kennt die von den Permutationseinheiten angewandte Umordnungsvorschrift und ermittelt aus der Bitposition, die belegt wurde wieder die ursprüngliche Bitposition.

Hierzu können in den inversen Permutationseinheiten 19 inverse Reihenfolgen abgelegt sein, durch deren Anwenden die in den Permutationseinheiten 15 vorgenommene Umordnung rückgängig gemacht wird. Wie im Fall der Permutationseinheiten 15 kann auch bei den inversen Permutationseinheiten 19 durch den diesen zugeführten Ausgang des Zählers 13 eine Auswahl bzw. ein Weiterschalten der inversen Reihenfolgen bewirkt werden.

Zusätzlich kann jede inverse Permutationseinheit 19 nach dem Rückvertauschen des jeweiligen Belegungsvektors CRres und der ihr bekannten Zuordnung der Porteinheiten 3 zu den Positionen des CRreq Vektors als Berechtigungsinformation CRgnt die ID-Nummer derjenigen Porteinheit 3 an die mit der jeweiligen

Komparatoreinheit verbundene Porteinheit übermitteln, an welche die letztgenannte eine Zelle übertragen kann.

Vor Beginn der Prüfung des CRres Vektors in der Kaskade der
5 Komparatoreinheiten 13 (oder nach Beendigung der Prüfung des
CRres Vektors im vorhergehenden Gesamtzyklus) stellt die
Steuereinheit 11 fest, ob zumindest ein Quotenzähler 21 einer
Komparatoreinheit 13 für ein bestimmtes Bit innerhalb des
10 CRres Vektors noch eine Quote aufweist und gleichzeitig noch
das betreffende Bit des dieser Komparatoreinheit zugeführten
permutierten CRreq Vektors (mit CRreq* bezeichnet) eine zur
betreffenden Porteinheit 3 zu übertragende Zelle anzeigt. Ist
dies nicht der Fall, so veranlasst die Steuereinheit 11 ein
15 Zurücksetzen aller für das betreffende Bit des CRres Vektors
zuständigen Quotenzähler 21 der Komparatoreinheiten 13 auf
die Ausgangsquote.

Während bei der oben geschilderten Möglichkeit die Quotenzähler
21 in einfacher Weise einem bestimmten Bit des CRres Vek-
20 tors zugeordnet waren, kann in einer anderen Ausführungsform
eine Zuordnung der Quotenzähler 21 zu den Ausgängen der zentralen
Vermittlungseinheit 5 bzw. zu den Porteinheiten erfolgen. Da
jedoch den Komparatoren 13 in jedem Fall die permutierte Vektor
CRreq* zugeführt werden, muss in diesem Fall
25 den Komparatoreinheiten 13 auch noch die Permutationsinformation
mitgeteilt werden. Mit dieser Information kann dann zur
Prüfung, ob bestimmte Zähler auf eine Ausgangsquote
gesetzt werden müssen, entweder eine Umordnung auch der Reihenfolge
der Quotenzähler vorgenommen werden oder die Umord-
30 nung der Bits der CRreq* Vektoren rückgängig gemacht werden.

Nach einer anderen Ausführungsform ist es auch möglich, zusätzlich
zu den CRreq* Vektoren die nicht permutierten CRreq Vektoren
an die Komparatoreinheiten 13 zu übergeben. Damit
35 können die den Porteinheiten 2 zugeordneten Quotenzähler 21
unmittelbar feststellen, ob zu der betreffenden Porteinheit 3
noch eine Zelle zu übertragen ist.

Wird auf eine Priorisierung der jeweils sendenden Porteinheiten 3 verzichtet, so kann im einfachsten Fall die Quote Eins verwendet werden, wobei hier die Quotenzähler durch ein Bit, hardware-technisch z.B. durch ein Flipflop realisiert werden können. Die Quotenzähler können dann auch zu einem Vektor mit N Bits zusammengefasst und beispielsweise durch ein Register der Länge N realisiert werden. Ein gesetztes Bit kann dann z.B. eine vorhandene Quote und ein nicht gesetztes Bit eine fehlende Quote anzeigen.

Fig. 6 zeigt den prinzipiellen Aufbau des Kerns einer Ausführungsform für eine Komparatoreinheit 13. Diese umfasst einen N-stufigen Priority-Encoder 23 dessen Verhalten sich wie folgt beschreiben lässt: Jeder Ausgang O_i ($1 \leq i \leq N$) wird auf logisch EINS gesetzt, wenn alle vorherigen Eingänge I_{i-1} auf logisch NULL liegen und der zugehörige Eingang I_i auf logisch EINS liegt. Mit anderen Worten, nur derjenige Ausgang wird auf logisch EINS gesetzt, dessen zugehöriger Eingang in der Reihenfolge der N Stufen des Priority-Encoders der erste ist, der auf logisch EINS liegt.

Fig. 6 zeigt hierzu lediglich die ersten vier Stufen A, B, C, D, des Priority-Encoders 23 mit den Eingangszuständen a, b, c, d und Logikverknüpfungen, welche die entsprechenden Ausgangszustände erzeugen.

Die Eingänge I_i der einzelnen Stufen des Priority-Encoders 23 sind jeweils mit dem Ausgang eines UND-Gatter 25 verbunden, welches jeweils drei Signale logisch UND-verknüpft, nämlich das jeweilige Bit $CRreq[i]$ des $CRreq$ -Vektors, das jeweilige Bit $CRres[i]$ des der Komparatoreinheit 13 zugeführten Belegungsvektors $Crres$ und den Ausgang des jeweiligen Quotenzählers 21. Somit wird das gewünschte Ziel erreicht, dass das jeweilige Bit des Belegungsvektors nur dann belegt wird, wenn dieses noch unbelegt war und wenn eine entsprechende Zelle zu

übertragen ist und gleichzeitig noch eine Belegungsberechtigung gegeben ist.

Für das starten eines Contention-Resolution-Zyklus kann die
5 Steuereinheit 11 einen Startimpuls CR_{start} erhalten. Das Prüfen der Belegungsberechtigung ggf. einschließlich der Erzeugung der Berechtigungsinformation CR_{gnt} kann aus Sicherheitsgründen getaktet erfolgen. Dabei werden in einem Taktzyklus beispielsweise nur die in jeweils einer Komparatoreinheit
10 13 erforderlichen Aktionen durchgeführt. Der jeweils bearbeitete CR_{res} Vektor kann dann mittels eines Ausgangsregisters (nicht dargestellt) der jeweils nächsten Komparatoreinheit der Kaskade übergeben werden.

15 Lassen es die Schaltzeiten der einzelnen Bauelemente, die Signallaufzeiten etc. zu, so können auch mehrere Komparatoreinheiten 13 zusammengefasst werden. Hierzu werden in der Ausführungsform nach Fig. 6 die Ausgänge des Priority-
Encoders 23 einer Komparatoreinheit 13 jeweils direkt mit den
20 Eingängen, z.B. den betreffenden Eingängen der UND-Gatter 25 verbunden. Durch diese Maßnahme können innerhalb eines Taktzyklus die Aktionen mehrerer oder sogar aller Komparatoreinheiten abgearbeitet werden, wodurch sich eine enorme Steigerung der Verarbeitungsgeschwindigkeit erzielen lässt.

Bezugszeichenliste

1	Vermittlungsvorrichtung
3	Porteinheit (3_1 bis 3_N)
5	zentrale Vermittlungseinheit
7	Ports der Porteinheiten (7_1 bis 7_N)
8	Einheit zur Auflösung von Kollisionen (Contention-Resolution-Einheit)
9	Pufferspeicher
9a	virtueller Pufferspeicher
11	Steuereinheit
13	Komparatoreinheit (13_1 bis 13_N)
15	Permutationseinheit (15_1 bis 15_N)
16	Zähler
17	Verbindungsleitungen
19	inverse Permutationseinheit (19_1 bis 19_N)
21	Quotenzähler
23	Priority-Encoder
25	UND-Gatter

a,b,c,d	logische Zustände
A,B,C,D	Stufen 1 bis 4 des Priority-Encoders
I_i, O_i	Ein- und Ausgänge des Priority-Encoders ($1 \leq i \leq N$)
CRgnt	Berechtigungsinformationen
CRreq	Contention-Request-Vektor, Verfügbarkeitsinformationen
CRres	Belegungsvektor
CR _{start}	Startsignal für Contention-Resolution-Zyklus
N	Anzahl der Porteinheiten
Port IF	Schnittstelleneinheiten in 5
CB-IF	Schnittstelleinheit in 3
LVDS	Low Voltage Differential Signaling
S_{ij}	Signale an den Ports 7 (Indizes i,j)

Patentansprüche

1. Zellkonfliktauflösungseinheit für eine Einrichtung zur
Vermittlung einer Mehrzahl von paket-orientierten Signa-
len,

a) wobei die Vermittlungseinrichtung (1) aus einer zent-
ralen Vermittlungseinheit (5) und maximal N mit die-
ser verbundenen Porteinheiten (3) mit jeweils n Ports
(7) besteht, welchen jeweils ein Signal zuführbar
ist,

b) wobei die Zellkonfliktauflösungseinheit (8) N Eingän-
ge aufweist, welchen jeweils von einer der N Portein-
heiten (3) ein Verfügbarkeitsvektor (CRreq) mit Ver-
fügbarkeitssinformationen zuführbar ist, die beinhal-
ten, ob und an welche weitere Porteinheiten (3) ein
Paket eines Signals oder eine Zelle eines segmentier-
ten Pakets eines Signals zu übertragen ist,

c) wobei jeder Verfügbarkeitsvektor (CRreq) jeweils ei-
ner Komparatoreinheit (13) einer Kaskade von N Kompa-
ratoreinheiten (13₁ bis 13_N) zuführbar ist, welche
mit einer Steuereinheit (11) verbunden sind, und

d) wobei jede Komparatoreinheit (13) unter Verwendung
des jeweiligen Verfügbarkeitsvektors (CRreq), einer
von dem jeweils vorhergehenden Komparator (13) oder
der Steuereinheit (11) erzeugten Belegungsinformation
(CRres) in Bezug auf die Übertragung des jeweiligen
Pakets oder der jeweiligen Zelle zu den Porteinheiten
und unter Verwendung einer Auswahlberechtigungsinfo-
rmation für die Übertragung des jeweiligen Pakets oder
der jeweiligen Zelle zu den Porteinheiten (3) eine
Berechtigungsinformation (CRgnt) ermittelt und an die
mit ihr verbunden Porteinheit (3) überträgt, welche
beinhaltet, an welche andere Porteinheit (3) die mit

der jeweiligen Komparatoreinheit (13) verbunden Port-
einheit (3) zur Übertragung eines entsprechenden Pa-
kets oder einer entsprechenden Zelle berechtigt ist,
wodurch insgesamt eine blockierungsfreie Kombination
5 von zwischen den Porteinheiten (3) gleichzeitig über-
tragbaren Paketen oder Zellen ermittelt wird,

e) wobei die von einer Komparatoreinheit (13) erzeugte
Belegungsinformation (CRres) jeweils parallel in Form
10 eines Belegungsvektors (CRres) an die jeweils nächste
Komparatoreinheit (13) übergeben und in den Kompara-
toreinheiten parallel oder semi-parallel verarbeitet
wird.

2. Zellkonfliktauflösungseinheit nach Anspruch 1, bei der
15 die Verarbeitung des Belegungsvektors (CRres) in und die
Übergabe des Belegungsvektors (CRres) zwischen den Kompa-
ratoreinheiten (13) getaktet erfolgt, wobei in jedem
Taktzyklus der Belegungsvektor (CRres) in zumindest einer
20 Komparatoreinheit (13) verarbeitet und zur Übergabe an
die jeweils folgende Komparatoreinheit (13) bereitge-
stellt wird.

3. Zellkonfliktauflösungseinheit nach Anspruch 2, bei der in
25 jedem Taktzyklus der Belegungsvektor (CRres) in mehreren
oder allen Komparatoreinheiten (13) verarbeitet wird.

4. Zellkonfliktauflösungseinheit nach einem der vorhergehen-
den Ansprüche, bei der jeder Verfügbarkeitsvektor (CRreq)
30 N Bits aufweist, wobei die Position eines Bit im Verfüg-
barkeitsvektor (CRreq) die Zuordnung der in diesem Bit
enthaltenen Information zu einer bestimmten Porteinheit
(3) beinhaltet und wobei der eine logische Zustand des
Bit die Verfügbarkeit eines für die betreffende Portein-
35 heit (3) bestimmten Pakets oder einer Zelle signalisiert
und der jeweils andere logische Zustand das Fehlen der
Verfügbarkeit eines Pakets oder einer Zelle.

5. Zellkonfliktauflösungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Belegungsvektor (CRres) N Bits aufweist, wobei die Position eines Bit im Belegungsvektor (CRres) die Zuordnung der in diesem Bit enthaltenen Information zu einer bestimmten empfangenden Porteinheit (3) beinhaltet und wobei der eine logische Zustand des Bits die bereits erfolgte Belegung der betreffenden Porteinheit (3) für den Empfang eines Pakets oder einer Zelle von einer anderen Porteinheit (3) signalisiert und der jeweils andere logische Zustand die Bereitschaft der betreffenden Porteinheit.
6. Zellkonfliktauflösungseinheit nach Anspruch 5, bei der die Steuereinheit (11) der ersten Komparatoreinheit (13₁) der Kaskade von N Komparatoreinheiten (13) einen Anfangs-Belegungsvektor (CRres) übergibt.
7. Zellkonfliktauflösungseinheit nach Anspruch 6, bei der der diejenigen Bits des Belegungsvektors (CRres), die solchen Porteinheiten (3) entsprechen, die nicht für einen Empfang zur Verfügung stehen oder nicht vorhanden sind, mit dem entsprechenden logischen Zustand vorbelegt sind.
8. Zellkonfliktauflösungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der jede Komparatoreinheit (13) die Berechtigungsinformation für die betreffende Porteinheit (3) in einer vorgegebenen Reihenfolge in Bezug auf die Porteinheiten (3) oder die einzelnen Bits des Belegungsvektors (CRres) ermittelt.
9. Zellkonfliktauflösungseinheit nach Anspruch 8, bei der die Reihenfolge zu Beginn eines Zyklus der Bestimmung der Berechtigungsinformationen (CRgnt) durch die N Komparatoreinheiten (13) aus einer vorgegebenen Anzahl von pseudo-zufällig generierten Reihenfolgen ausgewählt wird.

10. Zellkonfliktauflösungseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei der jede Komparatoreinheit (13) eine mögliche Belegung von Bits des Belegungsvektors (CRres) in der Reihenfolge der Bits des Belegungsvektors (CRres) ermittelt, bei der jeder Komparatoreinheit (13) eine Permutationseinheit (15) vorgeschaltet ist, welcher der Verfügbarkeitsvektor (CRreq) zuführbar ist und welche die Bits des Verfügbarkeitsvektors (CRreq) entsprechend einer vorgegebenen Vorschrift in ihrer Reihenfolge umordnet und bei der jeder Komparatoreinheit (13) eine inverse Permutationseinheit (19) nachgeschaltet ist, welche unter Berücksichtigung der erfolgten Permutation der Reihenfolge der Bits des Verfügbarkeitsvektors (CRreq) aus der ihr zugeführten Information der Komparatoreinheit (13), ob und welche Position des Belegungsvektors (CRres) belegt wurde, ermittelt, welche Berechtigungsinformation (CRgnt) an die mit der betreffenden Komparatoreinheit (13) verbundene Porteinheit (3) zu übermitteln ist.
11. Zellkonfliktauflösungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Auswahlberechtigung für die Übertragung des jeweiligen Pakets oder der jeweiligen Zelle zu einer jeweils anderen Porteinheit (3) in jeder Komparatoreinheit (13) durch N-1 für jede der jeweils anderen N-1 Porteinheiten (3) oder durch N für jedes Bit des Belegungsvektors (CRres) vorgesehene Quotenzähler (21) realisiert ist, wobei der Zählerstand (Quote) eines Quotenzählers (21) nach jeder erfolgten Auswahl der zugeordneten Porteinheit (3) oder nach jeder Belegung des zugehörigen Bits des Belegungsvektors (CRres) inkrementiert oder dekrementiert wird und bei Erreichen eines vorbestimmten Zählerstands die Auswahlberechtigung für die betreffende Porteinheit (3) oder die Belegungsberechtigung für das betreffende Bit des Belegungsvektors (CRres) gesperrt wird.

12. Zellkonfliktauflösungseinheit nach Anspruch 11, bei der die Quotenzähler (21) einer Komparatoreinheit (13) jeweils einem bestimmten Bit des Belegungsvektors (CRres) zugeordnet sind und bei der die Steuereinheit (11) alle Quotenzähler (21) aller Komparatoreinheiten (13), die einem bestimmten Bit des Belegungsvektors (CRres) zugeordnet sind, auf einen Anfangswert (Anfangs-Quote) setzt, wenn keine Komparatoreinheit (13) mehr existiert, in welcher der betreffende Quotenzähler (21) noch eine Quote besitzt und zugleich das betreffende Bit des permutierten Verfügbarkeitsvektors (CRreq*) ein zu übertragendes Paket oder eine zu übertragende Zelle anzeigt.
13. Zellkonfliktauflösungseinheit nach Anspruch 11, bei der die Quotenzähler (21) einer Komparatoreinheit (13) jeweils einer bestimmten Porteinheit (3) zugeordnet sind und bei der die Steuereinheit (11) alle Quotenzähler (21) aller Komparatoreinheiten (13), die einer bestimmten Porteinheit (3) zugeordnet sind, auf einen Anfangswert (Anfangs-Quote) setzt, wenn keine Komparatoreinheit (13) mehr existiert, in welcher der betreffende Quotenzähler (21) noch eine Quote besitzt und zugleich ein Paket oder eine Zelle von der mit der Komparatoreinheit (13) verbundenen Porteinheit an die betreffende Porteinheit zu übertragen ist.
14. Zellkonfliktauflösungseinheit nach Anspruch 13, bei der den Komparatoreinheiten (13) die Permutationsinformation zugeführt ist, bei der die Komparatoreinheiten (13) die Quotenzähler permutieren und die Information ob eine Zelle zur Übertragung zur Verfügung steht, den permutierten Verfügbarkeitsvektoren CRreq* entnehmen.
15. Zellkonfliktauflösungseinheit nach einem der Ansprüche 12 bis 14, bei der einem oder mehreren Quotenzählern (21) eine höhere Anfangs-Quote zugeordnet wird als anderen Quotenzählern (21).

16. Zellkonfliktauflösungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Komparatoreinheiten (13) jeweils einen N-stufigen Priority-Encoder (23) aufweisen, wobei jeder der N Eingänge (I_1 bis I_N) des Priority-Encoders (23) mit dem Ausgang eines UND-Glieds (25) verbunden ist und wobei einem ersten Eingang des UND-Glieds das entsprechende Bit ($CRreq[i]$) des Verfügbarkeitsvektors oder des permutierten Verfügbarkeitsvektors ($CRreq*[i]$) zugeführt ist, einem zweiten Eingang des UND-Glieds (25) das betreffende Bit des Belegungsvektors ($CRres[i]$), der am Ausgang der jeweils vorhergehenden Komparatoreinheit (13) anliegt und einem dritten Eingang des UND-Glieds (25) die Information des zugehörigen Quotenzählers (21), die logisch EINS ist, wenn noch eine Auswahlberechtigung gegeben ist, und logisch NULL, wenn keine Auswahlberechtigung mehr gegeben ist.
17. Zellkonfliktauflösungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welche als integrierter Schaltkreis ausgebildet ist.
18. Zentrale Vermittlungseinrichtung mit N Ports zum Anschluss von maximal N Porteinheiten (3), welche als integrierter Schaltkreis ausgebildet ist, der eine Zellkonfliktauflösungseinheit (8) nach einem der Ansprüche 1 bis 14 beinhaltet.

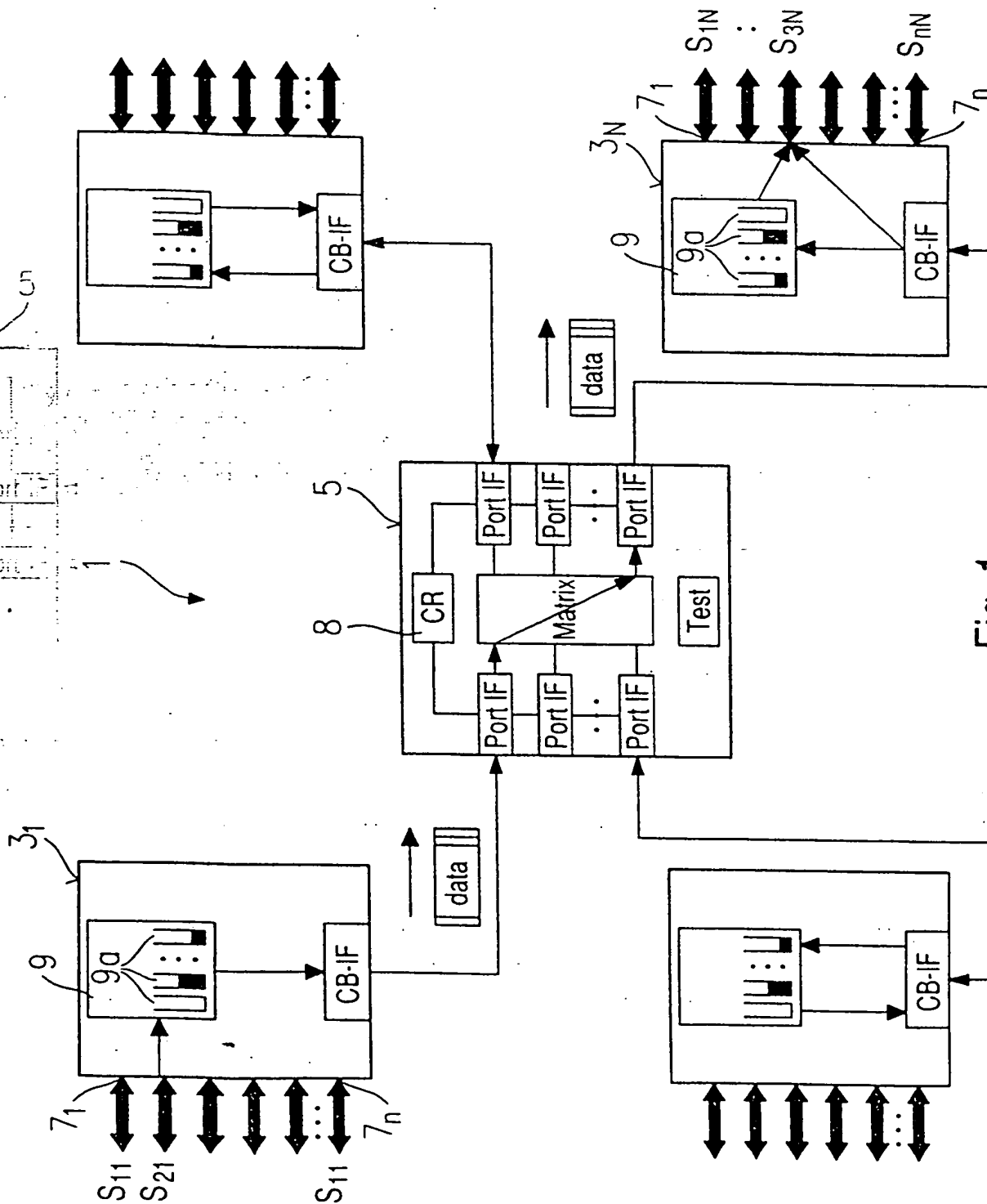


Fig. 1

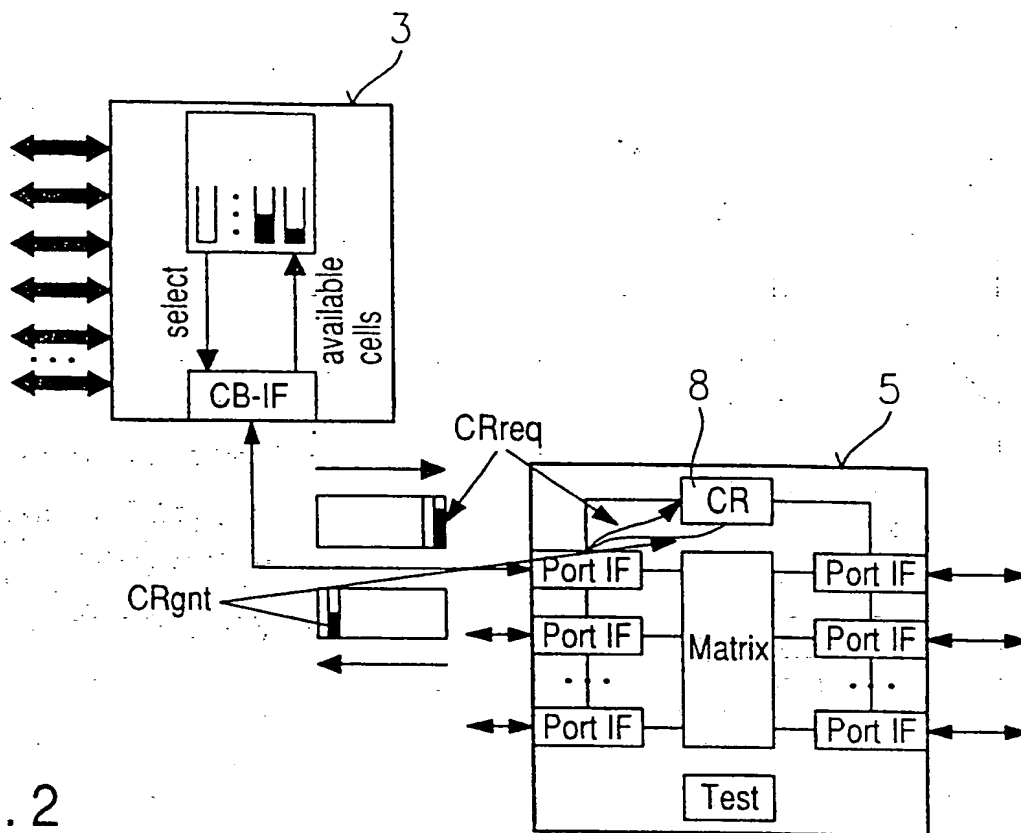


Fig. 2

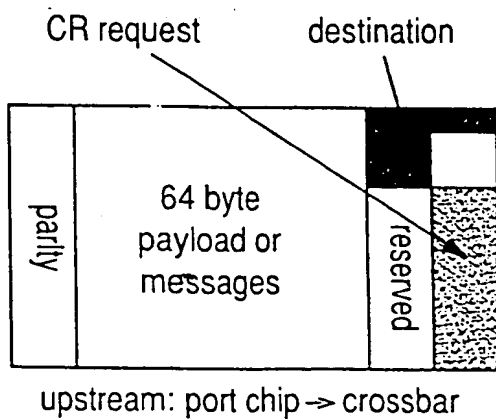


Fig. 3a

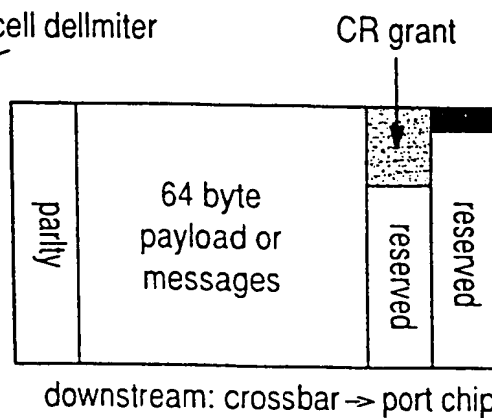


Fig. 3b

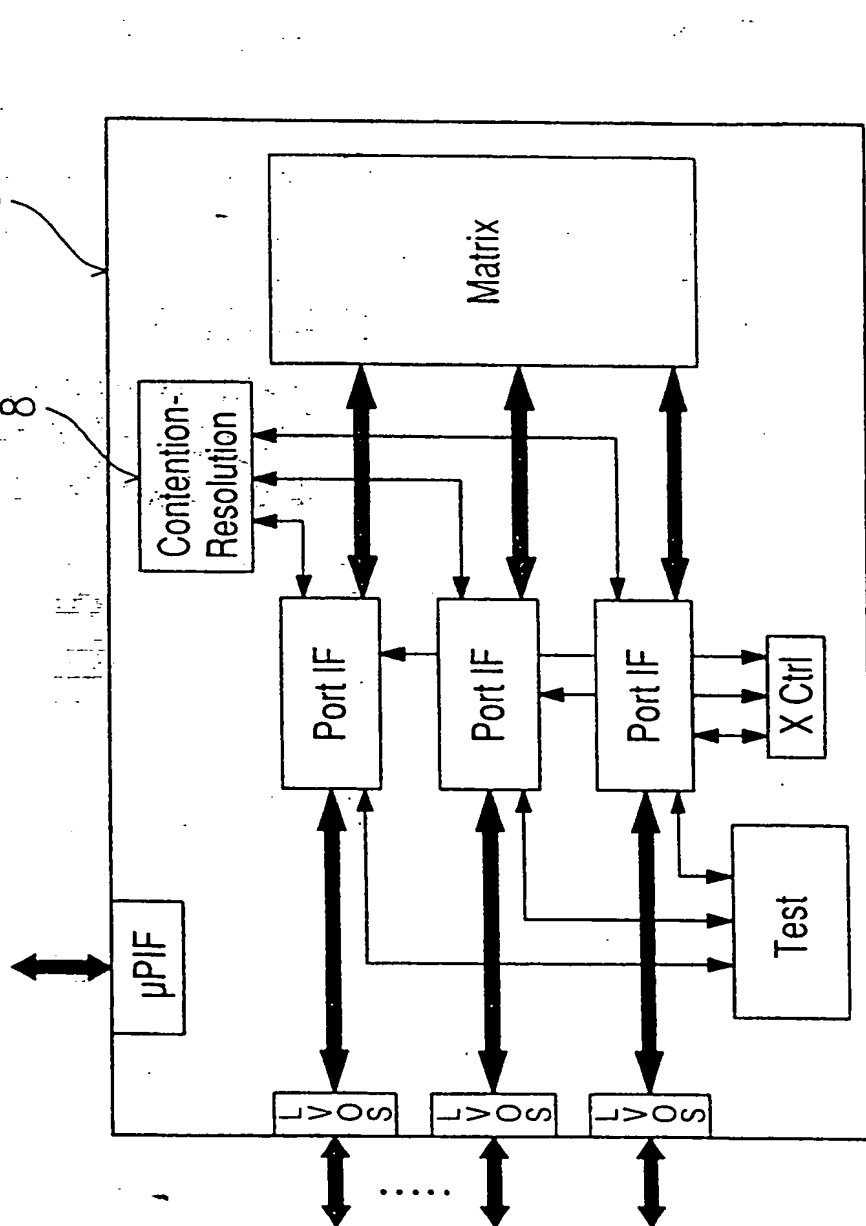


Fig. 4

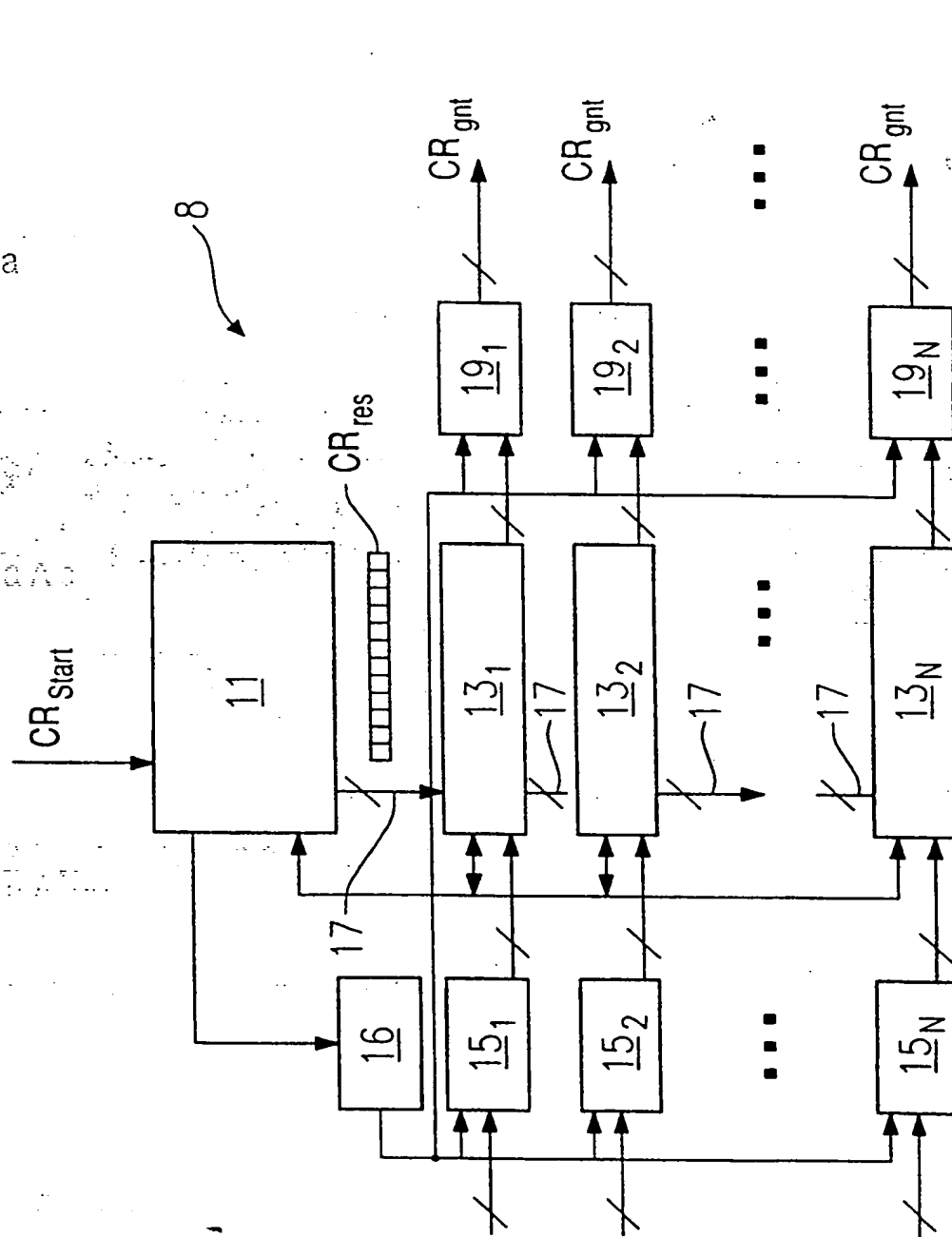


Fig. 5

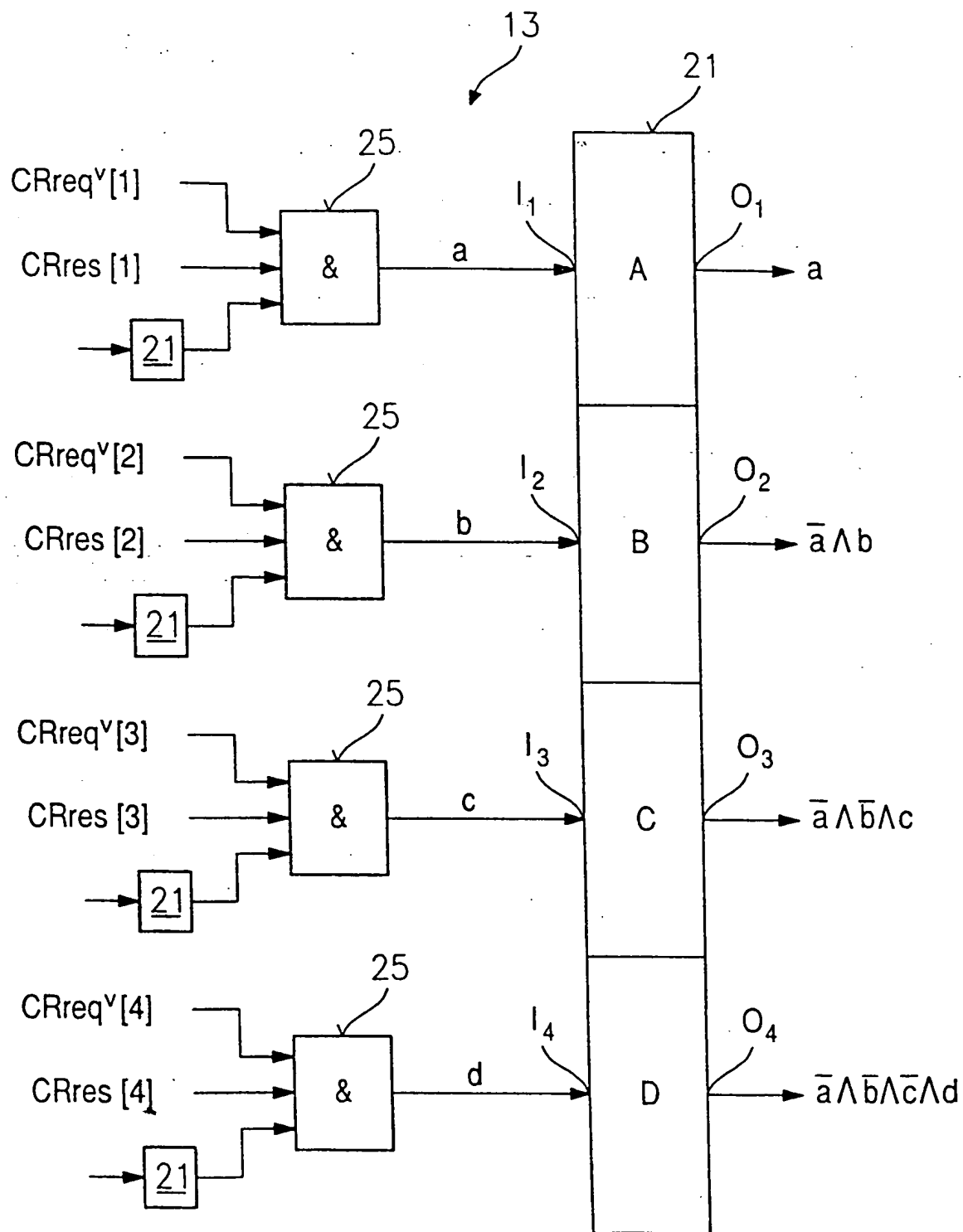


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 00/08598

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04L12/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 868 054 A (XEROX CORP) 30 September 1998 (1998-09-30) abstract column 6, line 14-17 column 7, line 15-39 ---	1-18
A	US 5 541 916 A (NOBUYUKI OBA) 30 July 1996 (1996-07-30) abstract ---	1-18
A	US 5 455 825 A (GHOSH ABHIJIT ET AL) 3 October 1995 (1995-10-03) the whole document -----	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

*** Special categories of cited documents :**

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 December 2000

Date of mailing of the international search report

03/01/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dhondt, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

...orm... patent family members

International Application No

PCT/JP 00/08598

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0868054 A	30-09-1998	US 5930256 A JP 10336213 A	27-07-1999 18-12-1998
US 5541916 A	30-07-1996	JP 2502920 B JP 7087094 A	29-05-1996 31-03-1995
US 5455825 A	03-10-1995	JP 8056230 A	27-02-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT 00/08598

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04L12/56

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 868 054 A (XEROX CORP) 30. September 1998 (1998-09-30) Zusammenfassung Spalte 6, Zeile 14-17 Spalte 7, Zeile 15-39	1-18
A	US 5 541 916 A (NOBUYUKI OBA) 30. Juli 1996 (1996-07-30) Zusammenfassung	1-18
A	US 5 455 825 A (GHOSH ABHIJIT ET AL) 3. Oktober 1995 (1995-10-03) das ganze Dokument	1-18

☐

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Dezember 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/01/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Dhondt, E

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen... die Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/JP 00/08598

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0868054	A	30-09-1998	US	5930256 A	27-07-1999
			JP	10336213 A	18-12-1998
US 5541916	A	30-07-1996	JP	2502920 B	29-05-1996
			JP	7087094 A	31-03-1995
US 5455825	A	03-10-1995	JP	8056230 A	27-02-1996

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

BARTH, Stephan-Manuel
REINHARD SKUHRA WEISE & PARTNER GBR
Friedrichstrasse 31
D-80801 München
ALLEMAGNE

Eingegangen
Reinhard • Skuhra • Weise
28. Sep. 2001

Frist

Erl.

PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNGSBERICHTS
(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum

(Tag/Monat/Jahr)

25.09.2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts

SO258 SB/loe

WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP00/08598

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)

01/09/2000

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)

02/09/1999

Anmelder

INFINEON TECHNOLOGIES AG et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

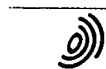
4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde



Europäisches Patentamt
D-80298 München
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Barrio Baranano, A

Tel. +49 89 2399-8621



VERTRAG ÜBER INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts SO258 SB/loe	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/08598	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 01/09/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 02/09/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H04L12/56		
Anmelder INFINEON TECHNOLOGIES AG et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.



2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 02/04/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 25.09.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Buhleier, R Tel. Nr. +49 89 2399 8216 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-25 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-18 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Blätter:

1/5-5/5 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/08598

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-18
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-18
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-18
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:
siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Es wird auf das folgende Dokument verwiesen:

D1: EP-A-0 868 054 (XEROX CORP) 30. September 1998 (1998-09-30)

2. Der Anspruch 1 erfüllt die Anforderungen des Artikels 33(1) PCT. Anspruch 1 bezieht sich auf eine Zellkonfliktauflösungseinheit für eine Einrichtung zur Vermittlung einer Mehrzahl von paket-orientierten Signalen, wobei die Vermittlungseinrichtung aus einer zentralen Vermittlungseinheit und maximal N mit dieser verbundenen Porteinheiten mit jeweils n Ports besteht, welchen jeweils ein Signal zuführbar ist.

In derartigen Vermittlungseinrichtungen besteht das Problem, daß die Zellkonfliktauflösungseinheit mit geringem externen Hardware-Aufwand für die Vermittlungseinrichtung realisierbar sein soll, und sich zudem durch eine hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit bei der Ermittlung einer ausreichend fairen blockierungsfreien Kombination von gleichzeitig möglichen Übertragungsberechtigungen zwischen einer Mehrzahl von Ports einer Vermittlungseinrichtung für paket-orientierte Signale auszeichnen soll.

Gelöst wird dies nach des Anspruchs 1 im wesentlichen dadurch, daß Belegungsvektoren, welche Belegungsinformationen der Porteinheiten angeben, parallel durch eine Kaskade von Komparatoren durchgereicht werden, wobei die Verarbeitung der Belegungsvektoren und damit die Erzeugung der Berechtigungsinformation zum Transport von Paketen durch die Vermittlungseinrichtung in den Komparatoreinheiten parallel oder semi-parallel erfolgt.

3. Eine derartige Ausgestaltung wird von der Druckschrift D1 weder offenbart noch nahegelegt, da D1 nur grundsätzliche Ausgestaltungen der Vermittlungseinrichtungen offenbart und die Zellkonfliktauflösungseinheit nach D1 in vielen Merkmalen sehr unterschiedlich von jener nach dem Anspruch 1 ausgestaltet ist.

4. Keines der anderen Dokumente des Standes der Technik gibt eine Anregung zum Auffinden der Kombination der Merkmale des Anspruchs 1.
5. Die Ansprüche 2-18 betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes des Anspruchs 1, und erfüllen daher auch die Erfordernisse des Artikels 33(2) und 33(3) PCT.

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

1. Der unabhängige Anspruch 1 erfüllt nicht die Erfordernisse der Regel 6.3 b) PCT, da er nicht in der zweiteiligen Form abgefaßt sind, und die aus der Druckschrift D1 bekannten Merkmale nicht im Oberbegriff enthalten sind.

Die Druckschrift D1 offenbart: Eine Zellkonfliktauflösungseinheit ("arbitration logic", siehe Zusammenfassung) für eine Einrichtung zur Vermittlung einer Mehrzahl von paket-orientierten Signalen, wobei die Vermittlungseinrichtung aus einer zentralen Vermittlungseinheit und maximal N mit dieser verbundenen Porteinheiten mit jeweils n Ports besteht, welchen jeweils ein Signal zuführbar ist (siehe Anspruch 1).

Zu Punkt VIII

Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

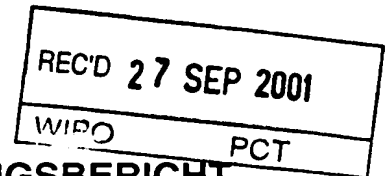
1. Der Gegenstand der Vorrichtungsansprüche 1-3, 6, und 8-15 enthält Verfahrensschritte (z.B.: "Komparatoreinheit... ermittelt... überträgt", "übergeben... verarbeitet wird", "bereitgestellt wird", "übergibt", "ermittelt", "ausgewählt wird", "umordnet", "gesperrt wird", "anzeigt", "setzt", "permutieren", "entnehmen", "zugeordnet wird"). Daher ist die Kategorie der Ansprüche unklar.

VERTRAG ÜBER INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)





Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts SO258 SB/loe	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/08598	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 01/09/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 02/09/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H04L12/56		
Anmelder INFINEON TECHNOLOGIES AG et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
 - ☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 02/04/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 25.09.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Buhleier, R Tel. Nr. +49 89 2399 8216 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-25^{*} ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-18 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Blätter:

1/5-5/5 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/08598

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-18
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-18
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-18
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:
siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Es wird auf das folgende Dokument verwiesen:

D1: EP-A-0 868 054 (XEROX CORP) 30. September 1998 (1998-09-30)

2. Der Anspruch 1 erfüllt die Anforderungen des Artikels 33(1) PCT. Anspruch 1 bezieht sich auf eine Zellkonfliktauflösungseinheit für eine Einrichtung zur Vermittlung einer Mehrzahl von paket-orientierten Signalen, wobei die Vermittlungseinrichtung aus einer zentralen Vermittlungseinheit und maximal N mit dieser verbundenen Porteinheiten mit jeweils n Ports besteht, welchen jeweils ein Signal zuführbar ist.

In derartigen Vermittlungseinrichtungen besteht das Problem, daß die Zellkonfliktauflösungseinheit mit geringem externen Hardware-Aufwand für die Vermittlungseinrichtung realisierbar sein soll, und sich zudem durch eine hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit bei der Ermittlung einer ausreichend fairen blockierungsfreien Kombination von gleichzeitig möglichen Übertragungsberechtigungen zwischen einer Mehrzahl von Ports einer Vermittlungseinrichtung für paket-orientierte Signale auszeichnen soll.

Gelöst wird dies nach des Anspruchs 1 im wesentlichen dadurch, daß Belegungsvektoren, welche Belegungsinformationen der Porteinheiten angeben, parallel durch eine Kaskade von Komparatoren durchgereicht werden, wobei die Verarbeitung der Belegungsvektoren und damit die Erzeugung der Berechtigungsinformation zum Transport von Paketen durch die Vermittlungseinrichtung in den Komparatoreinheiten parallel oder semi-parallel erfolgt.

3. Eine derartige Ausgestaltung wird von der Druckschrift D1 weder offenbart noch nahegelegt, da D1 nur grundsätzliche Ausgestaltungen der Vermittlungseinrichtungen offenbart und die Zellkonfliktauflösungseinheit nach D1 in vielen Merkmalen sehr unterschiedlich von jener nach dem Anspruch 1 ausgestaltet ist.

4. Keines der anderen Dokumente des Standes der Technik gibt eine Anregung zum Auffinden der Kombination der Merkmale des Anspruchs 1.
5. Die Ansprüche 2-18 betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes des Anspruchs 1, und erfüllen daher auch die Erfordernisse des Artikels 33(2) und 33(3) PCT.

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

1. Der unabhängige Anspruch 1 erfüllt nicht die Erfordernisse der Regel 6.3 b) PCT, da er nicht in der zweiteiligen Form abgefaßt sind, und die aus der Druckschrift D1 bekannten Merkmale nicht im Oberbegriff enthalten sind.

Die Druckschrift D1 offenbart: Eine Zellkonfliktauflösungseinheit ("arbitration logic", siehe Zusammenfassung) für eine Einrichtung zur Vermittlung einer Mehrzahl von paket-orientierten Signalen, wobei die Vermittlungseinrichtung aus einer zentralen Vermittlungseinheit und maximal N mit dieser verbundenen Porteinheiten mit jeweils n Ports besteht, welchen jeweils ein Signal zuführbar ist (siehe Anspruch 1).

Zu Punkt VIII

Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

1. Der Gegenstand der Vorrichtungsansprüche 1-3, 6, und 8-15 enthält Verfahrensschritte (z.B.: "Komparatoreinheit... ermittelt... überträgt", "übergeben... verarbeitet wird", "bereitgestellt wird", "übergibt", "ermittelt", "ausgewählt wird", "umordnet", "gesperrt wird", "anzeigt", "setzt", "permutieren", "entnehmen", "zugeordnet wird"). Daher ist die Kategorie der Ansprüche unklar.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.